

JP2000224391

Title:
LASER RECORDER

Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a laser recorder where a utilizing efficiency of a laser beam can be enhanced and an image or the like can be recorded with a simple configuration independently of effect of a secular change with high precision.

SOLUTION: A collimator lens 26 collimates a far field pattern of a laser beam L outputted from a semiconductor laser LD into a parallel luminous flux and the image is formed on an aperture member 20 through a 1st lens 18. The aperture member 20 shapes the formed far field pattern in the main scanning direction and the subscanning direction and the shaped beam is led to a recording film F via a 2nd lens 22 and a 3rd lens 24, where the image is recorded. In this case, the aperture member 20 restricts the fluctuation in the laser beam L in the main scanning direction and the subscanning direction.

(51) Int. Cl. ⁷	識別記号	F I	テーマコード (参考)
H 0 4 N 1/113		H 0 4 N 1/04	1 0 4 B 2 C 3 6 2
G 4 1 J 2/44		B 4 1 J 3/00	D 5 C 0 7 2

審査請求 未請求 請求項の数 7 O L (全 7 頁)

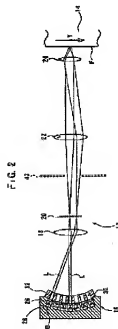
(21) 出願番号	特願平11-22322	(71) 出願人	000000201 富士写真フイルム株式会社 神奈川県南足柄市中根210番地
(22) 出願日	平成11年1月29日 (1999.1.29)	(72) 発明者	宮川 一郎 神奈川県足柄上郡河成町宮台798番地 富士写真フイルム株式会社内
		(73) 発明者	砂川 寛 神奈川県足柄上郡河成町宮台798番地 富士写真フイルム株式会社内
		(74) 代理人	100077665 弁理士 千葉 剛安 (外 1 名) Fターム (参考) 2C362 A003 A113 B499 B485 C871 5C072 A003 C042 C046 D402 DA18 H402 H410 J407 RA12 X406

(54) 【発明の名称】 レーザ記録装置

(57) 【要約】

【課題】レーザビームの利用効率を向上させることができるとともに、経時的変化の影響によらず簡易な構成で画像等を高精度に記録することのできるレーザ記録装置を提供することを目的とする。

【解決手段】半導体レーザLDから出力されたレーザビームLのファーストフィールドパターンは、コリメータレンズ26によって平行光束とされた後、第1レンズ18によってアパーチャ部材20上に結像される。結像されたファーストフィールドパターンは、アパーチャ部材20によって主走査方向および副走査方向にビーム整形された後、第2レンズ22および第3レンズ24を介して記録フィルムFに導かれることで、画像の記録が行われる。この場合、レーザビームLの主走査方向および副走査方向に対する変動がアパーチャ部材20によって規制される。



【特許請求の範囲】

【請求項1】記録媒体に対してレーザビームを2次元的に走査することで画像等を記録するレーザ記録装置において、

レーザビームを出力するレーザ光源と、
前記レーザビームのファーストフィールドパターンを前記レーザ光源および前記記録媒体間に結像する結像レンズと、
前記ファーストフィールドパターンの結像位置に配設され、少なくとも副走査方向の幅が前記ファーストフィールドパターンの前記副走査方向の幅よりも所定量だけ狭く設定されるアパーチャ部材と、
を備えることを特徴とするレーザ記録装置。

【請求項2】請求項1記載の装置において、前記レーザ光源の活性層接合面に対して平行な方向を前記副走査方向に設定することを特徴とするレーザ記録装置。

【請求項3】請求項1または2記載の装置において、前記レーザ光源は、2次元的に配置された複数の半導体レーザからなることを特徴とするレーザ記録装置。

【請求項4】請求項3記載の装置において、前記複数の半導体レーザは、前記各レーザビームを前記結像レンズの前側焦点面上で交差させて前記結像レンズに導くべく、球面上に配設されることを特徴とするレーザ記録装置。

【請求項5】請求項4記載の装置において、前記各レーザビームの交差点は、前記前側焦点面上で前記結像レンズの光軸から所定距離離開した点に設定されることを特徴とするレーザ記録装置。

【請求項6】請求項1～5のいずれかに記載の装置において、前記結像レンズにより結像される前記ファーストフィールドパターンの副走査方向に対する強度分布の幅が、前記結像レンズにより結像される前記レーザビームのニアフィールドパターンの副走査方向に対する強度分布の幅よりも小さく設定されることを特徴とするレーザ記録装置。

【請求項7】請求項1～5のいずれかに記載装置において、前記結像レンズにより結像される前記ファーストフィールドパターンの副走査方向に対する強度分布の幅 $d0//$ と、前記結像レンズにより結像される前記レーザビームのニアフィールドパターンの副走査方向に対する強度分布の幅 $d0//$ と、前記ファーストフィールドパターンの結像位置に配設されるアパーチャ部材の開口部の副走査方向に対する幅 $D0//$ とが、 $d0// > d0// \geq D0//$ となる関係に設定されることを特徴とするレーザ記録装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、記録媒体に対してレーザビームを2次元的に走査することで画像等を記録するレーザ記録装置に関する。

【0002】

【従来の技術】画像記録の分野において、画像処理の施されたデジタル信号に基づき、レーザ光学系を駆動制御し、記録媒体に面積変調による画像を露光記録するレーザ記録装置が用いられている。なお、画像が露光記録された記録媒体は、必要に応じて現像機に供給され、潜像から顕像に変換される。

【0003】このようなレーザ記録装置として、複数の半導体レーザから出力されたレーザビームをコリメートした後、平行光系からなるレーザビームの光路中にアパーチャ部材を配設し、前記アパーチャ部材の開口によるレーザビームの開口像を感光材料上に結像するように構成したものである（特開平6-186490号）。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】この場合、前記の従来の技術では、半導体レーザの設定位置のずれがアパーチャ部材によって吸収されるため、高精度な画像記録が可能である。しかしながら、アパーチャ部材は、コリメートされたレーザビームの光路中に配設されているため、レーザビームの光量がアパーチャ部材によって大きく減衰されてしまい、レーザビームの利用効率が低下する不具合がある。また、開口の像を感光材料上に結像するために、多数のレンズ系が必要となる。従って、レンズによる収差の影響が大きく、また、レーザビームの光量が多数のレンズを通過することによってさらに減衰する不具合がある。

【0005】本発明は、前記の不具合を解消すべくされたものであり、レーザビームの利用効率を向上させることができるとともに、経時的変動の影響によらず簡易な構成で画像等を高精度に記録することのできるレーザ記録装置を提供することを目的とする。

【0006】

【課題を解決するための手段】本発明に係るレーザ記録装置では、レーザビームを結像レンズによって集光することでファーストフィールドパターンを結像し、その結像位置に配置したアパーチャ部材を用いて前記ファーストフィールドパターンを少なくとも副走査方向に整形して記録媒体に導くことにより、画像等を形成する。

【0007】この場合、レーザビームの副走査方向に対する位置変動は、ファーストフィールドパターンが結像された位置に配置されたアパーチャ部材によって効果的に抑制される。また、前記アパーチャ部材をファーストフィールドパターンの結像位置に配置することで、レーザビームの光量を大量に削減することがなく、従って、レーザビームを記録媒体に効率的に導いて画像等を高精度に記録することができる。なお、主走査方向に対するレーザビームの位置ずれは、記録タイミングを電気的に制御することで容易に補正することができる。

【0008】

【発明の実施の形態】図1および図2は、第1実施形態

のレーザ記録装置10を示す。このレーザ記録装置10は、露光ヘッド12から射出された複数のレーザビームLをドラム14上に装着された記録フィルムF（記録媒体）に照射すること、面積変調画像を記録するようにしたものである。なお、記録フィルムFには、主走査方向（矢印X方向）に回転するドラム14に対して露光ヘッド12を副走査方向（矢印Y方向）に移動させることで、2次元画像が形成される。また、面積変調画像とは、レーザビームLをオンオフ制御することで、記録フィルムF上に複数の画素を形成し、その画素の占める面積によって所定の階調が得られるようにした画像である。

【0009】露光ヘッド12は、図3に示す複数のレーザビームLを出力する発光ユニット16と、前記発光ユニット16から出力された各レーザビームLを焦点面上で集光させる第1レンズ18と、前記第1レンズ18の焦点面に配置されるアパーチャ部材20と、各レーザビームLを記録フィルムF上に集光する第2レンズ22および第3レンズ24とを備える。

【0010】発光ユニット16は、半導体レーザLDおよびコリメータレンズ26によって構成される複数の発光部28と、導光路30を有し各発光部28の装着されるマウント32とから構成される。なお、半導体レーザLDは、コリメータレンズ26の焦点位置に配置される。

【0011】ここで、半導体レーザLDは、積多モード半導体レーザである逆折半導体型半導体レーザからなり、基本的には、図4に示すように、p型の半導体基板33とn型の半導体基板35との間に活性層38を設け、前記半導体基板33、35に設けた電極40、42間に所定の電圧を印加することにより、活性層38からレーザビームLを出力するようになっている。この場合、一方の電極40は幅が規制されており、この幅に対応して活性層38に沿った方向の屈折率が制御されている。従って、半導体レーザLDから出力されるレーザビームLのニアフィールドパターンは、図4に示されるように、電極40の幅に対応した活性層38の接合面方向に広がって目づ鋭形形状となる。また、活性層38の厚み方向に対しては、その厚みに対応した幅の形状となる。

【0012】このように構成される半導体レーザLDは、球面状に構成されるマウント32に装着されており、各半導体レーザLDから出力されたレーザビームLは、図3に示すように、第1レンズ18の前後焦点位置において交差する。

【0013】アパーチャ部材20は、第1レンズ18の後側焦点面から光軸に沿って記録フィルムF側に所定距離交差した位置に配置され、第2レンズ22に配置されており、図5に示すように、各半導体レーザLDに対応して複数の開口部34が配設される。開口部34

は、略正方形に構成されている。この場合、各半導体レーザLDから出力されたレーザビームLのビームスポット36は、前記開口部34によって副走査方向（矢印Y方向）の幅が規制される。また、開口部34は、本実施形態においては、主走査方向（矢印X方向）に配列された開口部34が副走査方向（矢印Y方向）に所定距離Δだけずらして配置されることにより、同時に49点のビームスポット36が記録フィルムF上に記録されるように構成されている。

【0014】なお、半導体レーザLDから出力されるレーザビームLは、活性層38と直交する方向に対する発散角度が大きいため、アパーチャ部材20上に結像されるレーザビームLのファーフールドパターンのビームスポット36は、図5に示すように、主走査方向（矢印X方向）に長尺となる略隅角形状となる。

【0015】第1実施形態に係るレーザ記録装置10は、基本的には以上のようになっているものであり、次に、その作用効果について説明する。

【0016】画像情報に応じて変調され、各半導体レーザLDの活性層38より出力されたレーザビームLのニアフィールドパターン（図4参照）は、図3の点線で示すように、コリメータレンズ26によって平行光束とされて第1レンズ18の前後焦点位置を通過した後、第1レンズ18の後側焦点面上に集光される。

【0017】一方、レーザビームLのファーフールドパターンは、図6に示すように、コリメータレンズ26の後側焦点位置P0の面上に形成されており、このファーフールドパターンは、図3の実線で示すように、第1レンズ18の後側焦点面よりも後方の位置P0'の面上に結像される。

【0018】この場合、位置P0'の面には、主走査方向（矢印X方向）および副走査方向（矢印Y方向）に対して、レーザビームLのファーフールドパターンのビームスポット36の幅よりも狭く設定された幅となる略正方形の複数の開口部34を有したアパーチャ部材20が配設されている（図5参照）。そして、これらの複数の開口部34は、半導体レーザLDから出力された各レーザビームLに対応して配置されている。

【0019】従って、アパーチャ部材20を通過した各レーザビームLは、主走査方向（矢印X方向）および副走査方向（矢印Y方向）の位置が前記アパーチャ部材20によって規制されるため、半導体レーザLDの位置ずれ等の影響を受けることなく、第2レンズ22および第3レンズ24を介して記録フィルムF上の所定位置に高精度に集光される。また、主走査方向（矢印X方向）に対するビームスポット36の広がり（レンズ系を用いることなく開口部34によって容易に整形されるため、一層良好な画像を形成することができる）。

【0020】なお、このようにしてレーザビームLの整形を行う場合、アパーチャ部材20の開口部34によ

て回折光が生じる。そこで、図2の点線で示すように、第2レンズ22の前面焦点位置近傍に導光板43を配置し、この導光板43によって一次回折光以上のレーザビームLを遮断するようにすれば、記録フィルムF上でのレーザビームLの記録位置が焦点深度方向にずれた場合における画像のぼけを抑制することができる。

【0021】ところで、ファーフールドパターンを用いて画像の記録を行う場合、ニアフィールドパターンの影響をも考慮する必要がある。そこで、この点について以下に考察する。

$$Sff \approx 2 \cdot f1 \cdot \sin(\theta//2) \quad (1)$$

となる。後側焦点位置P0から第1レンズ18の前面主点位置までの光学距離をL0、第1レンズ18の焦点距離をf2とすると、レーザビームLのファーフールドパターンの像は、第1レンズ18の後側主点位置からf

$$d0// = Sff \cdot f2 / (L0 - f2) \\ = 2 \cdot f1 \cdot f2 \cdot \sin(\theta//2) / (L0 - f2) \quad (2)$$

となる。一方、ニアフィールドパターンの像の副走査方向

$$d0// = W// \cdot f2 / f1 \quad (3)$$

となる。

【0024】ここで、図7に示すように、 $d0// < d0//'$ であると、ファーフールドパターンを記録フィルムL上に結像させているため、記録フィルムFの焦点深度方向に対する位置変動によってレーザビームLのビームスポット36の径が大きく変動してしまう懸念がある。一方、図8に示すように、 $d0//' \leq d0//$ であるとき、記録フィルムFが焦点深度方向に位置変動したとしても、ビームスポット36の径が大きく変動することがなく、安定した状態で画像等を記録することができる。従って、ファーフールドパターンが集光される位置に設定されるアパーチャ部材20の開口部34の幅をD//とすると、図9に示すように、レーザ記録装置10を構成する光学系を、 $d0// \approx d0//' > D//$ の関係を満足するように設計することで焦点深度方向に対する位置変動の影響を小さく抑えることができる。

【0025】また、 $d0//' > d0//$ の場合でも、 $d0//' > d0// \approx D//$ の関係を満足するように、アパーチャ部材20の開口部34の幅D//を設定することにより、副走査方向(矢印Y方向)および焦点深度方向に対する位置変動の影響を小さく抑えることができる。

【0026】なお、前記のように構成されるレーザ記録装置10において、レーザビームLの一部がアパーチャ部材20によって反射され、それがまた半導体レーザLDに再入力されると、モードホッピングが発生することが懸念される。そこで、図10に示すように、アパーチャ部材20の前段に配置される第1レンズ18を、その光軸に直交する面内で所定量ずらして設定すれば、点線で示すように、アパーチャ部材20によって反射されたレーザビームLが半導体レーザLDに再入力する事態を回避することができる。例えば、光軸に対するずれ

【0022】上述したように、レーザビームLのファーフールドパターンは、アパーチャ部材20の位置P0'の面上に結像されるが、ニアフィールドパターンは、第1レンズ18の後側焦点面上に結像される。

【0023】この場合、図6に示すように、半導体レーザLDから出力されるレーザビームLの副走査方向(矢印Y方向)に対する広がり角度を $\theta//$ 、コリメータレンズ26の焦点距離をf1とすると、ファーフールドパターンの副走査方向(矢印Y方向)に対する後側焦点位置P0での幅Sffは、

$$2 \cdot L0 / (L0 - f2) \text{だけ記録フィルムF側に離れた位置} P0' \text{に結像される。このファーフールドパターンの像の副走査方向(矢印Y方向)に対する幅} d0//' \text{は、}$$

$$\dots (1) \\ \dots (2) \\ \dots (3)$$

量を $\delta\alpha$ とすると、アパーチャ部材20によって反射されたレーザビームLは、 $2 \cdot \delta\alpha$ だけずれることになる。従って、コリメータレンズ26を通過したレーザビームLのビーム径をBとした場合、 $B < 2 \cdot \delta\alpha$ となるように設定し、必要に応じてこの反射光に対する導光板を設けることにより、半導体レーザLDのモードホッピングを回避することができる。

【0027】図11は、第2実施形態のレーザ記録装置50の構成を示す。このレーザ記録装置50では、露光ヘッド52を構成する発光ユニット54が平面状のマウント56に配列されている。なお、発光ユニット54は、第1実施形態の場合と同様に、複数の半導体レーザLDおよびコリメータレンズ26によって構成されている。

【0028】この場合、各半導体レーザLDから出力されたレーザビームLのファーフールドパターンは、平行光束であるため、第0レンズ58によって第1レンズ18の前面焦点位置で交差するように屈折された後、前記第1レンズ18に入射する。第1レンズ18を通過したレーザビームLは、第1実施形態の場合と同様に、第1レンズ18で平行光束とされ、そのファーフールドパターンがアパーチャ部材20の面上に結像される。次いで、アパーチャ部材20を通過したレーザビームLが第2レンズ22および第3レンズ24を介して記録フィルムFに集光されることで画像が形成される。

【0029】

【発明の効果】以上説明したように、本発明に係るレーザ記録装置によれば、レーザビームの少なくとも副走査方向の幅を規制するアパーチャ部材上に前記レーザビームのファーフールドパターンを結像させることにより、レーザビームの少なくとも副走査方向に対する変動

を抑制し、且つ、効率的にレーザビームを記録媒体に導くことができる。従って、経時変化の影響によらず簡易な構成で画像等を高精度に記録することができる。

【図可の簡単な説明】

【図1】第1実施形態のファーフールドパターンを用いたレーザ記録装置の斜視構成図である。

【図2】図1に示すレーザ記録装置の平面構成図である。

【図3】図1に示すレーザ記録装置における発光ユニットおよび第1レンズの拡大説明図である。

【図4】発光ユニットを構成する半導体レーザの構造およびそれから出力されるレーザビームのニアフィールドパターンの説明図である。

【図5】図1に示すレーザ記録装置を構成するアパーチャ部材の正面説明図である。

【図6】半導体レーザから出力されたレーザビームのファーフールドパターンの説明図である。

【図7】ニアフィールドパターンおよびファーフールドパターンの結像位置でのビーム径の説明図である。

【図8】ニアフィールドパターンおよびファーフールドパターンの結像位置でのビーム径の説明図である。

【図9】図8の状態においてファーフールドパターンの結像位置にアパーチャ部材を配置した場合の説明図である。

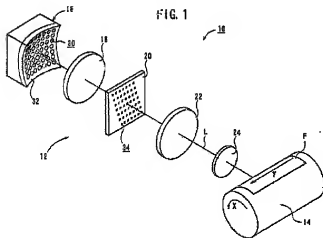
【図10】図1に示すレーザ記録装置において、第1レンズを光軸と直交する面内で所定距離ずらして設定した状態の説明図である。

【図11】第2実施形態のファーフールドパターンを用いたレーザ記録装置の平面構成図である。

【符号の説明】

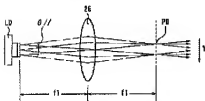
- | | |
|---------------|--------------|
| 10、50…レーザ記録装置 | 12、52…露光ヘッド |
| 14…ドラム | 16、54…発光ユニット |
| 18…第1レンズ | 20…アパーチャ部材 |
| 22…第2レンズ | 24…第3レンズ |
| 26…コリメータレンズ | 28…発光部 |
| 36…ビームスポット | 58…第0レンズ |
| F…記録フィルム | LD…半導体レーザ |

【図1】

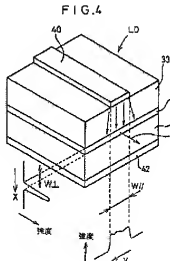


【図6】

FIG. 6

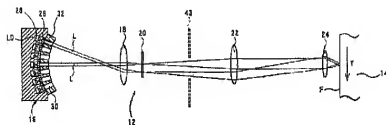


【図4】



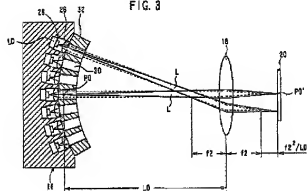
【図2】

FIG. 2



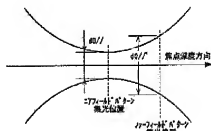
【図3】

FIG. 3



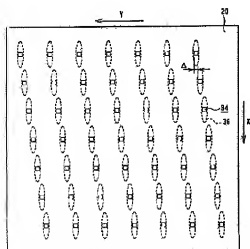
【図7】

FIG. 7



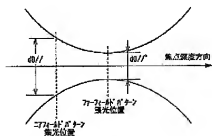
【図5】

FIG. 5



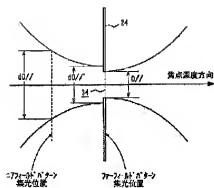
【図8】

FIG. 8



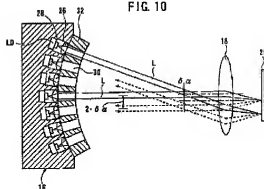
【図9】

FIG. 9



【図10】

FIG. 10



【図11】

FIG. 11

